

Un modelo de programación desagregado de la economía española

I.— EL MODELO TEORICO

I.1. Introducción

El modelo que se desarrolla a lo largo de las páginas siguientes es un modelo de optimización cuya finalidad fundamental es el estudio de la naturaleza de determinados frenos y obstáculos que se plantean al crecimiento de la economía española.

El modelo se ha diseñado con un claro sesgo hacia el estudio de dos de los posibles frenos del crecimiento español: el sector exterior y su relación con las disponibilidades de ahorro nacional. El diseñar el modelo de forma que permita estudiar con mayor detalle un tipo específico de problema, sacrificando el análisis de otros aspectos también interesantes, responde a una determinada concepción de la finalidad y utilidad de este tipo de modelos.

La estructura del modelo es lineal, de forma que para la resolución de los problemas planteados se utilizan las técnicas habituales de la programación lineal. La economía aparece dividida en 31 sectores lo que supone un grado respectivamente amplio de desagregación. El período analizado es el de la década 1970-1980.

A partir del conocimiento de las condiciones iniciales el modelo pretende mostrar cual es la estrategia más adecuada para alcanzar el objetivo representado por la función objetivo. Uno de los instrumentos con los que se cuenta para ello es la creación de capacidad productiva. Por ello, una parte importante del modelo ha de ser la explicación de cómo se forman los planes de inversión. Para este fin es necesario recoger con detalle la tecnología existente en la economía, que determinará la relación entre la creación de capacidad en un sector con la producción y, por tanto, también con la creación de capacidad en los demás sectores.

La tecnología existente en la economía viene recogida básicamente por tres matrices: de coeficientes técnicos intermedios, de capital y de existencias. La relación simultánea entre las tres matrices hace posible, en la forma que luego se verá, la determinación de un plan de inversión.

También existe un subsistema para explicar el comportamiento de cada uno de los restantes componentes de la demanda final: consumo, importaciones y exportaciones. Es importante tener en cuenta que todos estos subsistemas están íntimamente relacionados entre sí y con la función objetivo, formando el todo una estructura de equilibrio general.

Antes de pasar a la descripción de sus ecuaciones conviene precisar una última característica del modelo. El modelo no se detiene en caracterizar cada uno de los años pertenecientes al intervalo planificado, por lo que no puede calificarse como estrictamente dinámico. Sin embargo, una de sus finalidades es determinar las creaciones óptimas de capacidad siendo la inversión una variable endógena, por lo que tampoco puede calificarse como estrictamente estático.

I.2. Subsistemas del modelo primal

I.2.1. Función Objetivo

Entre los objetivos más normales que podemos atribuir a una economía como la española pueden figurar los de maximización del producto interior bruto y del consumo, la generación de empleo, la minimización del uso de divisas... etc. El tipo de función objetivo experimentada es el más convencional y consiste en maximizar el consumo del periodo planificado. Es decir, se maximiza.

$$C = \sum_{j=1}^n C_j (T)$$

donde $C_j (T)$ representa la oferta de consumo privado por parte del sector j en el periodo T .

I.2.2. La Estructura de la Demanda de Consumo

Cuando la función a maximizar es el nivel de consumo futuro, es obvia la necesidad de establecer un criterio que permita determinar la estructura de dicho nivel. En caso contrario, la solución del modelo determinaría una estructura del consumo final en función exclusiva de los costes de producción de los bienes, sin tener para nada en cuenta los gustos y preferencias de los sujetos o algún otro criterio que pudiera tener el planificador.

Dos son las alternativas que se presentan para resolver este problema. La primera, que sea el propio planificador el que determine la estructura del consumo. La segunda, intentar conocer las pautas que guían la demanda de los consumidores e incorporarlas al modelo. Esta última es la seguida en el presente trabajo. Para ello se

ha aproximado el comportamiento de los consumidores por el conocimiento de los valores de las elasticidades de Engel, determinándose la estructura final del consumo, por tanto, a partir del nivel total del gasto y de los valores de estas elasticidades.

Al linearizar en un entorno del estado inicial la función que relaciona el gasto en cada bien con el gasto total, la ecuación que recoge la anterior restricción adoptará la forma

$$C_j(T) = \bar{C}_j(O) + \bigvee_j \frac{\bar{C}_j(O)}{\bar{C}(O)} \left[\sum_{j=1}^n C_j(T) - \sum_{j=1}^n \bar{C}_j(O) \right]$$

$$j = 1, 2 \dots n$$

donde \bigvee_j representa el valor de la elasticidad de Engel del bien j y las barras superiores indican que los valores correspondientes son los observados. En el caso de que la función objetivo es la maximización del consumo final, las únicas incógnitas son las variables correspondientes al momento T , por lo cual la anterior restricción se computa en la forma

$$C_j(T) - \sigma_j \sum_{j=1}^n C_j(T) = \bar{C}_j(O) - \sigma_j \sum_{j=1}^n \bar{C}_j(O)$$

$$j = 1, 2 \dots n$$

$$\text{donde } \sigma_j = \bigvee_j \frac{C_j(O)}{\bar{C}(O)}$$

I.2.3. La Demanda de Inversión

Uno de los valores que la solución del problema debe determinar es la capacidad productiva de cada uno de los sectores en el año final, variable fundamental que determina las posibilidades de la economía en ese año. El estudio de la inversión se desglosa a su vez en sus dos componentes de capital fijo y existencias.

a) Inversión en Capital Fijo.

Cuando se conocen los valores de la capacidad en el período final, T , y en el inicial, O , que es un dato, queda automáticamente determinado el valor de la inversión total que ha de llevarse a cabo durante el intervalo planificado. En efecto, el valor mínimo de la inversión en forma del bien i durante el total del período planificado será

$$\sum_{t=0}^T I_i^{CF}(t) = \sum_{j=1}^n k_{ij} X_j(T) - \bar{K}_i^{CF}(O)$$

$$j = 1, 2, \dots n$$
[1]

donde $I_i^{CF}(t)$ representa la inversión en forma del bien i en el momento, t , k_{ij} es el elemento típico de la matriz de coeficientes de capital, $X_j(t)$ es la capacidad productiva del sector j en el periodo t y $\bar{K}_i^{CF}(0)$ es el valor del stock del bien de capital i en el momento inicial.

Sin embargo, como uno de los objetivos del modelo es determinar los valores de las variables flujo correspondientes al periodo final, es necesario determinar qué parte de la acumulación de capital realizada durante el intervalo planificado ha sido llevada a cabo en el periodo T , es decir, en 1980. un procedimiento que puede seguirse para resolver este problema es calcular el factor de conversión stock-flujo que mide la proporción que, del total de la acumulación de capital llevada a cabo durante el intervalo planificado, se invierte en el periodo dado, en nuestro caso el año final, 1980¹.

Llamando θ_i al factor de conversión del bien de capital i se cumple

$$\theta_i = \frac{I_i^{CF}(T)}{\sum_{j=1}^n k_{ij} X_j(T) - \bar{K}_i^{CF}(0)} \quad [2]$$

$i = 1, 2, \dots, n$

Cuando existen "lags" de gestación, la inversión llevada a cabo en el año T es función de la capacidad que se quiera crear en los periodos siguientes al T . De esta forma queda, además, indirectamente establecida una relación entre los valores de la solución del periodo estudiado y del futuro inmediato.

Es necesario hacer a continuación un supuesto sobre las tasas de crecimiento del stock del bien i , tanto durante el periodo planificado como en los posteriores. Supondremos que durante la tasa g_i^* y que con posterioridad al año objetivo lo hace a la tasa g_i^{**} . Se cumplirá entonces que

$$\sum_{j=1}^n k_{ij} X_j(T) = (1 + g_i^*)^T \bar{K}_i^{CF}(0) \quad [3]$$

$i = 1, 2, \dots, n$

Como la inversión que se lleva a cabo en el periodo T entra en funcionamiento $\&_i$ periodos después, se cumplirá

$$I_i^{CF}(T) = g_i^{**} (1 + g_i^{**})^{\&_i - 1/2} \sum_{j=1}^n k_{ij} X_j(T) \quad [4]$$

$i = 1, 2, \dots, n$

Sustituyendo [3] y [4] en [2] resulta que

$$\theta_i = \frac{g_i^{**} (1 + g_i^{**})^{\&_i - 1/2}}{1 - (1 + g_i^*)^{-T}} \quad [5]$$

$i = 1, 2, \dots, n$

1. Ver Manne (1966), Weisskopf (1971) y Evans (1972).

A partir del conocimiento, para cada categoría de capital, del valor del factor de conversión para cada uno de los bienes de capital, resulta sencillo determinar el valor de la inversión en cada bien en el período final². Teniendo en cuenta que [1] representaba la inversión mínima, en el caso más general se habrá de cumplir³.

$$I_i^{CF}(T) \geq \theta_i \left[\sum_{j=1}^n k_{ij} X_j(T) - \bar{K}_i^{CF}(0) \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

b) Inversión en existencias

El punto de partida para el análisis de la inversión en existencias lo constituye el reconocimiento del mantenimiento por parte de las unidades productivas de unos volúmenes de existencias, por razones en un caso puramente técnicas y en el otro técnico-comerciales.

Las primeras se deben a que cada sector mantiene un stock de cada uno de los bienes que utiliza en cantidad suficiente para desarrollar el proceso productivo durante una serie de días. Es decir, cada sector mantiene en cada período una cantidad del bien i que es una fracción del nivel de producción que pretende conseguir.

Por ello, en la economía en su conjunto las existencias mínimas en forma del bien i en un momento dado vendrán dadas por una expresión como la

$$K_i^{et}(t) = \sum_{j=1}^n \alpha_{ij} X_j(t)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

donde K^{et} representa el total de existencia mantenida por razones de tipo técnico, y α_{ij} es la proporción que del bien i mantiene el sector j por unidad de producto.

Aplicando el mismo tipo de razonamiento desarrollado en el epígrafe anterior, se obtiene que la inversión en existencias por razones técnicas en el caso más general puede determinarse a partir de un sistema como el

$$I_i^{et}(T) \geq \varphi_i \left[\sum_{j=1}^n \alpha_{ij} X_j(T) - K_i^{et}(0) \right]$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

donde $I_i^{et}(T)$ representa la inversión en existencias en forma del bien i en el período final, $K_i^{et}(0)$ el stock inicial de las mismas y φ_i , el factor de conversión correspondiente.

2. Una importante característica del factor de conversión, que lo hace muy operativo, es su escasísima sensibilidad ante distintos supuestos sobre los g_i y θ_i . Ver Evans (1972) y Manne (1966).

3. En relación con la depreciación se ha supuesto que ésta se produce linealmente, incorporándose para la computación del modelo los coeficientes de reposición a los θ_{kij} respectivos; en relación con el método empleado ver Foxley (1975).

En relación con los stocks técnico-comerciales se supone que el sector i mantiene una determinada proporción de su producción en almacén para atender con suavidad a los pedidos ordinarios. Por ello

$$K_i^{ec}(t) = \beta_i X_i(t)$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

donde $K_i^{ec}(t)$ representa el valor de los bienes acabados mantenidos en almacén por el sector i y β_i representa la proporción de estos stocks respecto al flujo de producción.

De igual modo, la inversión en este tipo de existencias durante el período planificado será en el caso más general

$$I_i^{ec}(T) \geq \psi_i [\beta_i X_i(T) - \bar{K}_i^{ec}(0)]$$

$$i = 1, 2, \dots, n$$

donde $I_i^{ec}(T)$ representa la inversión en este tipo de existencias en el momento final, $\bar{K}_i^{ec}(0)$ es el stock inicial de las mismas y ψ_i es un factor de conversión.

I.2.4. Importaciones

Se supone que una proporción, c_j , del consumo de cada sector se satisface con importaciones, debido, por ejemplo, a que ciertos bienes no se producen en el país, o a que cuando esto ocurre su calidad o precio no es comparable con el internacional. De esta forma, una primera partida de importaciones vendría representada por la ecuación

$$M_j^C(t) = c_j C_j(t)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

donde M_j^C representaría las mencionadas importaciones de bienes de consumo.

Lo mismo ocurre con las importaciones de bienes de inversión de modo que

$$M_j^I(t) = i_j I^{CF}(t)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

siendo i_j la proporción del total de la inversión en forma del bien j que es importada.

De esta forma, la ecuación que puede representar el volumen total de importaciones, M , será la

$$M = \sum_{j=1}^n c_j C_j(t) + \sum_{j=1}^n i_j I_j^{CF}(t) + \sum_{j=1}^n m_j X_j(t) + \sum_{j=1}^n M_j^S(t)$$

donde m_j es el coeficiente de importaciones complementarias del sector j y $M_j^S(t)$ representa las importaciones estrictamente sustitutivas del bien j .

1.2.5. Exportaciones

Es conocida la dificultad que existe en los modelos multisectoriales para la incorporación de funciones que puedan explicar adecuadamente el comportamiento de las exportaciones. Como es lógico, la demanda de exportaciones no puede suponerse infinitamente elástica. El problema básico que se plantea entonces es el de recoger la dificultad creciente que pueda encontrar la expansión de este componente de la demanda final.

En el estado actual del modelo, sin embargo, se ha supuesto simplemente que existen unas restricciones superiores para la exportación, E_j , de cada sector, de forma que

$$E_j(T) \leq \bar{E}_j(T)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

donde $\bar{E}_j(T)$ representa el límite superior que puede alcanzar la exportación del bien j . A su vez, se ha supuesto también que determinados sectores no puedan reducir sus exportaciones por debajo de determinados límites, pretendiendo con ello reflejar algunos determinantes de la actividad comercial, tales como la protección de mercados extranjeros, que el modelo no puede recoger. Se cumple también, por tanto, que

$$E_j(T) \geq \underline{\bar{E}}_j(T)$$

$$j = 1, 2, \dots, n$$

representando $\underline{\bar{E}}_j$ el límite inferior de las exportaciones del bien j .

Como es lógico, los valores de los vectores \bar{E}_j y $\underline{\bar{E}}_j$ pueden ser parametrizados con objeto de poder captar la repercusión sobre la solución del problema de comportamientos alternativos de la demanda de exportaciones.

1.2.6. Restricción de Ahorro

La incorporación de la variable ahorro global S al modelo puede hacerse fundamentalmente de dos formas. En primer lugar, suponiendo que las autoridades económicas, una vez conocido el máximo nivel de consumo que teóricamente es posible alcanzar son capaces de generar mediante el adecuado uso de sus instrumentos de política económica el volumen de ahorro, que viene dado por la solución del problema, necesario para implementar el plan adecuado. O, en segundo lugar, puede también suponerse que no es posible afectar más allá de determinados límites al valor de la propensión media al ahorro, s , de forma que la sociedad siempre consume al menos una proporción $(1-s)$ de su renta.

A diferencia de lo que ocurre en la primera alternativa, la consideración del segundo supuesto sobre el comportamiento del ahorro exige incorporar al modelo la restricción de que, el valor total de la inversión no puede superar a la suma del ahorro interior más que el préstamo neto del extranjero.

Esta restricción puede expresarse en la forma

$$\sum_{j=1}^n I_j(T) \leq s \left[\sum_{j=1}^n (1 - \sum_{i=1}^n a_{ij} - m_j) X_j(T) \right] + M - E$$

desigualdad que expresa cómo el valor total de la inversión no puede superar a la proporción s del valor añadido,

$$\sum_{j=1}^n (1 - \sum_{i=1}^n a_{ij} - m_j) X_j$$

para cada término y actividad, más el total de importaciones y menos el valor total de la producción exportada E .

1.2.7. Restricción de Divisas

La disponibilidad de divisas actúa como una restricción que adopta la forma

$$\sum_{j=1}^n c_j C_j(T) + \sum_{j=1}^n m_j X_j(T) + \sum_{j=1}^n M_j^S(T) + \sum_{j=1}^n i_j I_j^{CF}(T) - \sum_{j=1}^n E_j(T) - A(T) \leq d \quad [6]$$

desigualdad que indica cómo el valor total de la diferencia entre importación y exportación no puede exceder un cierto límite, determinado por la capacidad de la economía para conseguir financiación externa. La inclusión de los derechos y tasas a la importación, $A(T)$, en la ecuación [6], se debe a que la valoración de todos los bienes se hace a precios de salida de fábrica que es como aparecen en la tabla input-output. Por esta razón, cuando las importaciones figuren en alguna ecuación de oferta o demanda su valor incorpora derechos arancelarios, partida que al no re-

presentar pagos en divisas es necesario descontar en la restricción correspondiente.

Como es lógico, no es fácil predecir el valor exacto que puede adoptar el parámetro \bar{d} , por lo que es fundamental estudiar el comportamiento del modelo bajo diferentes valores de este restrictor.

I.2.8. El sistema arancelario

La solución del modelo ofrece, al igual que las tablas inpu-output, tanto los consumos intermedios como los distintos componentes de la demanda final valorados a los precios de salida de fábrica, incluyendo, por tanto, conceptos que constituyen derechos y tasas a la importación. Para conocer la utilización neta de divisas es necesario, como se ha señalado, deducir estas partidas.

El total de derechos y tasas incluidas en el valor de las importaciones queda recogido en el modelo por la ecuación

$$A(T) = \sum_{j=1}^n t_j^c \cdot c_j \cdot C_j(T) + \sum_{j=1}^n t_j^I \cdot i_j \cdot I_j^{CF}(T) + \sum_{j=1}^n t_j^m \cdot m_j \cdot X_j(T) + t_j^M \cdot M_j^S(T) \quad [7]$$

donde t_j^c , t_j^I , t_j^m y t_j^M representan respectivamente los derechos y tasas incorporadas a cada tipo de importación.

I.2.9. La ecuación de distribución del producto

Esta restricción indica los niveles que ha de alcanzar el producto de cada sector según sus distintos destinos finales e intermedios. Su forma es

$$X_j(T) - \sum_{i=1}^n a_{ji} X_i(T) - (1-c_j) C_j(T) - (1-i_j) I_j^{CF}(T) + M_j^S(T) - E_j(T) \geq \bar{G}_j(T) \quad [8]$$

donde a_{ji} representa el elemento típico de la matriz de coeficientes técnicos y $\bar{G}_j(T)$ es un componente exógeno de la demanda final, como por ejemplo el consumo por turistas, que se ha de satisfacer con cargo a la producción del sector j .⁴

II. RESULTADOS

II.1. Introducción.

En el presente epígrafe se presentan los resultados obtenidos al computar, en su

4. A efectos de computación, el consumo de los turistas, que es exógeno, se ha incorporado en las ecuaciones de distribución en los restrictores correspondientes.

estado actual de desarrollo, el modelo descrito en el apartado anterior. El año elegido como objetivo es el de 1980, aunque la estructura del modelo sirve también para cualquier período sin más que variar los valores de determinados parámetros. La estructura general del modelo ha sido adaptada para estudiar distintos tipos de problemas como, por ejemplo, la repercusión de la elevación del precio de los crudos petrolíferos sobre el crecimiento de la economía española o algunos de los posibles efectos de una política de sustitución de importaciones. En el presente trabajo se presentan, como ya se ha dicho, únicamente los resultados que se derivan del modelo en el estudio de la dependencia del crecimiento de la economía española respecto a la financiación exterior y el ahorro interno.

Aunque en la presentación de los resultados el énfasis se pone en el estudio de la forma que adoptan los "trade-off" existentes entre las variables más relevantes, también se analiza con algún detalle una solución particular, con objeto de realizar un análisis comparativo entre dos resultados concretos, uno determinado por el modelo, y otro observable en la realidad, el correspondiente a la economía española en 1970. El apartado II.2. se dedica en concreto al análisis del primal y el dual de esta solución mientras que el II.3. se dedica al estudio de la naturaleza de carácter limitativo de ahorro interno y divisas.

II.2. Una Solución Óptima de Referencia

II.2.1. Resultados Macroeconómicos

Las características de las posibles sendas de crecimiento de la economía dependerán de la forma en que actúen las restricciones impuestas por los factores limitativos, en nuestro modelo las divisas y el ahorro. Es importante conocer la forma en que actúan estos factores, porque según cual sea el factor limitativo convendrá llevar a cabo uno u otro tipo de política económica. En efecto, si las divisas constituyeran la restricción fundamental, una política de crecimiento debería perseguir como objetivo primario la mejora del saldo exterior y/o articular la debida política de endeudamiento exterior. Si, por el contrario, el factor limitativo fuera el ahorro, el objetivo de una política de crecimiento debería ser la generación de un mayor volumen de ahorro.

Por ello parece claro que un primer paso en nuestro estudio debe ser detectar cuáles son en la economía española los factores limitativos, su orden de magnitud y sus interrelaciones.

Con este objeto procedemos primeramente a calcular una posible solución que nos ofrezca una idea del tipo de limitación que imponen los factores limitativos. El estudio de esta primera solución permitirá, además, analizar cuál es el comportamiento general del modelo, y la posible representatividad y fiabilidad de los resultados que proporciona.

De esta forma, se ha computado una solución concreta, la asociada a una propensión media al ahorro igual a 0,23 y a un valor de d igual a 280⁵. El cuadro I muestra los valores que, bajo estas condiciones han alcanzado durante el intervalo analizado las principales variables endógenas que definen a la economía.

El valor de la función objetivo alcanza para este problema los 3.124 miles de millones de pesetas, lo que significa que el consumo ha crecido durante los diez años a una tasa acumulativa anual de casi el seis por ciento.

CUADRO I

| Consumo Privado | Formación Bruta del Capital Fijo | Inversión en Existencias | Exportaciones | Importaciones | P.I.B. |
|-----------------|----------------------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------|
| 3.124 | 1.269 | 37 | 568 | 970 | 4.732 |

en miles de millones de pesetas

II.2.2. Solución óptima de referencia. Valores agregados.

La inversión crece a su vez a una tasa algo superior al 8,5 por ciento, lo que se acerca mucho al valor supuesto para calcular el factor de conversión stock-flujos.

En sentido estricto, debería volverse a calcular un nuevo factor de conversión, sustituyendo la tasa hallada para el crecimiento de la inversión en la ecuación [5], calcular entonces una nueva solución y repetir este proceso hasta que la tasa de crecimiento de la inversión proporcionada por la solución del modelo coincida con la utilizada para calcular θ_i . Sin embargo, parece lógico detener este proceso cuando la diferencia entre las tasas de partida y la calculada es menor que determinado valor lo suficientemente pequeño. Esta es la razón que justifica, en nuestro caso, la diferencia existente entre ambas.

En relación con el sector exterior puede apreciarse cómo las exportaciones experimentan un crecimiento superior al de las importaciones, lo que no es suficiente sin embargo para cerrar la brecha que separa ambas variables.

Puede resumirse el crecimiento de los distintos componentes de la demanda final señalando que la tasa de crecimiento del producto interior asociada a esta solución supera el 6,5 por ciento.

Las anteriores tasas de crecimiento de las variables fundamentales, como el consumo o el producto interior bruto, alcanzan durante el período 1970-1980 valores altamente satisfactorios, sobre todo si se contemplan desde la actual perspectiva. La razón de esto se debe en parte a la propia naturaleza de este tipo de modelos. Por un lado conviene tener en cuenta que las soluciones presentadas no reflejan los cambios ocurridos tras la llamada "crisis energética". Si se comparan las tasas de creci-

5. Todas las variables del trabajo aparecen valoradas en miles de millones de pesetas de 1970.

miento que muestra el modelo con las conseguidas por la economía española antes de dicha crisis, sus valores resultan normales dentro de los que pueden considerarse como valores potenciales.

Por otra parte, el modelo debe presentar, en el caso más general, valores de las variables objetivo superiores a los que de hecho experimenta la economía. En primer lugar, porque no toma en cuenta factores institucionales y de comportamiento cuyos efectos pueden traducirse, en última instancia, en reducciones de las tasas de crecimiento.

Los niveles de producción asociados a las soluciones del modelo son los potenciales, reflejando cada solución el estado que podría alcanzarse en el caso de que las autoridades económicas tuvieran el grado de libertad suficiente para asignar los recursos en la forma óptima. En este sentido, gran parte de los resultados se deben a que el plan de inversión que el modelo ejecuta es resultado de un proceso expreso de optimización y, por ello, los resultados a que den lugar han de ser necesariamente superiores a los observados en la realidad, donde ni está claramente definida una función objetivo social ni existe un programa tan coordinado de actuación.

II.2.3. Resultados sectoriales

Tan importante como el estudio del cambio experimentado por las magnitudes agregadas lo es el de los componentes de cada una de éstas. Analicemos brevemente la estructura de las macromagnitudes asociadas a la presente solución.

a) Consumo

La estructura del consumo depende de la interrelación mutua existente entre las tendencias que imponen las elasticidades de Engel y las posibilidades de crecimiento del valor añadido de la economía.

La columna tercera del cuadro II muestra cómo se distribuye el consumo total que la solución del modelo presenta para 1980. Las columnas primera y segunda muestran la participación relativa de cada bien en el consumo total en el año inicial y en el final, respectivamente.

El cambio experimentado en la estructura del consumo que en general se deduce del cuadro II, parece aceptable. Como se aprecia, disminuye bastante la participación de los componentes de alimentación y vestido, mientras que aumenta la participación de los bienes procedentes de los sectores químicos, de los de maquinaria y de los de material de transporte y de servicios.

CUADRO II

Vector solución de consumo y comparación de estructuras

| Sectores | Estructura | | Total |
|---|------------|------|-------|
| | 1970 | 1980 | 1980 |
| Agricultura | .061 | .052 | 163 |
| Combustibles Minerales | | | |
| Coque y Gas | .007 | .005 | 17 |
| Otras Industrias Extractivas | | | |
| Conservas y Bebidas | .042 | .034 | 105 |
| Otras Industrias Alimenticias | .117 | .081 | 253 |
| Industrias Textiles | .069 | .072 | 224 |
| Cuero y Calzado | .012 | .010 | 33 |
| Madera y Corcho | .013 | .016 | 50 |
| Industria Papelera | .002 | .002 | 5 |
| Editorial e Imprenta | .013 | .013 | 40 |
| Química de Base y Abonos | | | 1 |
| Materias Sintéticas y Fibras Artificiales | | | |
| Caucho | .004 | .003 | 11 |
| Transformación Materias Plásticas | .013 | .013 | 42 |
| Otros Productos Químicos | .029 | .030 | 93 |
| Derivados del Petróleo | .015 | .019 | 60 |
| Siderurgia | | | |
| Básicas de Metales no Ferreos | | | |
| Maquinaria | .015 | .020 | 63 |
| Material de Transporte | .022 | .029 | 91 |
| Construcción Naval | | | |
| Otra Industria Manufacturera | .025 | .027 | 84 |
| Cemento, Cerámica y Vidrio | .003 | .002 | 6 |
| Construcción | .003 | .004 | 12 |
| Energía Eléctrica | .017 | .020 | 61 |
| Transporte Ferroviario | .033 | .003 | 9 |
| Otro Transporte | .055 | .059 | 184 |
| Comercio | .142 | .135 | 421 |
| Comunicaciones | .007 | .007 | 22 |
| Otros Servicios | .311 | .344 | 1074 |

(en tanto por 1)

b) Formación bruta del capital fijo

El cuadro III presenta el valor agrupado de la oferta de las distintas categorías de inversión. Los principales componentes son los de construcción, material de transporte, maquinaria y otros bienes de equipo, que suponen más del noventa por ciento del total de la inversión. La nota más característica que se aprecia es la reducción de la participación en la oferta de inversiones del sector construcción y el aumento de la participación de los sectores de maquinaria y de los distintos tipos de material de transporte.

CUADRO III

Composición de la Formación Bruta de Capital Fijo

| Sectores | Total Año final |
|-------------------------------------|--------------------|
| Agricultura | 12 |
| Maquinaria y otros bienes de equipo | 352 |
| Material de Transporte | 217 |
| Construcción | 626 |
| Servicios de transporte | 30 |
| Servicios Comerciales | 32 |

c) Exportaciones

Como era de esperar, debido a la importancia de la escasez de las divisas, todos los sectores, menos 3, exportan al tope de sus posibilidades.

El sistema dual permite estudiar a qué se debe el que sectores como el de "otros transportes" decidan no exportar el nivel máximo que le permiten las restricciones del modelo. La razón de ello se encuentra en que el precio sombra de los bienes de este sector es extremadamente elevado, 3,17, debido al importante volumen de importaciones complementarias que precisa, y a las elevadas inversiones que exige la generación de capacidad productiva en este sector. Si se tiene en cuenta que la exportación representa una merma de los recursos internos y que, como veremos, el precio sombra del ahorro es 0,91 se deduce, aplicando la ecuación que le corresponde del sistema dual que en el margen impuesto por la restricción mínima, la unidad exportada de derivados del petróleo reduce ligeramente el valor de la función objetivo. Por ello, el programa óptimo se caracteriza por exportar la cantidad mínima que le permitan las restricciones.

d) La Solución Dual

El análisis de la solución elegida ha permitido contrastar el funcionamiento

general del modelo más que estudiar la naturaleza exacta del tipo de restricciones que operan sobre la economía. La solución del sistema dual puede constituir la mejor forma de afrontar el estudio de este último problema. El cuadro IV recoge los valores duales o precios sombra asociados a algunas de las restricciones más representativas. Estos valores duales indican cuál es en el margen el incremento experimentado por el valor de la función objetivo al aumentar en una unidad la disponibilidad del factor en cuestión.

CUADRO IV

Valores duales asociados a la solución óptima de referencia

| Sectores | Precio Sombra |
|---|---------------|
| 1. Agricultura | 0,83 |
| 2. Combustibles Minerales | 0,41 |
| 3. Coque y Gas | 1,23 |
| 4. Otras Industrias Extractivas | 0,27 |
| 5. Conservas y Bebidas | 0,79 |
| 6. Otras Industrias Alimenticias | 0,92 |
| 7. Industrias Textiles | 0,60 |
| 8. Cuero y Calzado | 0,52 |
| 9. Madera y Corcho | 0,69 |
| 10. Industria Papelera | 0,87 |
| 11. Editorial e Imprenta | 0,56 |
| 12. Química de Base y Abonos | 1,08 |
| 13. Materias Sintéticas y Fibras Artificiales | 1,14 |
| 14. Caucho | 0,77 |
| 15. Transformación Materias Plásticas | 0,93 |
| 16. Otros Productos Químicos | 0,87 |
| 17. Derivados del Petróleo | 1,39 |
| 18. Siderurgia | 1,13 |
| 19. Básicas de Metales no Ferreos | 1,10 |
| 20. Maquinaria | 0,75 |
| 21. Material de Transporte | 0,68 |
| 22. Construcción Naval | 1,21 |
| 23. Otra Industria Manufacturera | 0,65 |
| 24. Cemento, Cerámica y Vidrio | 0,76 |
| 25. Construcción | 0,63 |
| 26. Energía Eléctrica | 2,13 |
| 27. Transporte Ferroviario | 3,04 |
| 28. Otro Transporte | 3,45 |
| 29. Comercio | 0,02 |
| 30. Comunicaciones | 2,22 |
| 31. Otros Servicios | 1,05 |
| Divisas | 2,64 |
| Ahorro | 1,28 |

Como se aprecia, el precio sombra de las divisas es 2,64 mientras que el del ahorro interno es 1,28. Es decir, el coste de oportunidad de las divisas más que duplica el del ahorro.

Este resultado es importante por las implicaciones que tiene cara al diseño de cualquier política de crecimiento la detección del factor más limitativo.

Ha sido un tema especialmente polémico en los últimos tiempos el del papel limitativo que el ahorro ha podido estar desempeñando en relación con el crecimiento de la economía española. Los resultados obtenidos muestran claramente que no es el ahorro el factor más limitativo, sino que la limitación fundamental proviene del sector exterior. El anterior resultado cobra aún más interés si se tiene en cuenta la enorme diferencia existente entre el carácter limitativo de las divisas y el del ahorro.

Del resto de los valores de los precios sombra merece destacarse el que sean los sectores energéticos (coque, derivados del petróleo y electricidad), químicos (química básica, sintética y plásticos) junto con los metálicos (siderurgia e industrias no ferreas), los que se caracterizan por poseer los valores duales más altos del bloque manufacturero. A su vez, destacan también los elevados precios sombras asociados a los sectores que proporcionan servicios de transportes. Todo ello permite identificar los sectores más condicionantes del crecimiento y que más fácilmente pueden provocar estrangulamientos.

II.3. Análisis del carácter limitativo de las disponibilidades de ahorro interno y financiación exterior.

Analizaremos seguidamente cuál es la dependencia de las sendas de crecimiento respecto a estas dos variables y la naturaleza de la relación entre ambas.

II.3.1. La Dependencia de la senda de crecimiento respecto al ahorro interno.

Como se ha visto en el epígrafe I.2., dos son los supuestos que pueden hacerse sobre el comportamiento del ahorro: o bien que las autoridades económicas puedan general cualquier volumen de ahorro, como por ejemplo el asociado al programa que maximiza el consumo, o bien que existe una restricción determinada por la existencia de una cota superior para el valor que puede adoptar la propensión media al ahorro.

Una posible misión del modelo puede ser, lógicamente, calcular cuál es el valor crítico de la propensión media al ahorro, s^* , para el cual este recurso deja de constituir una restricción limitativa del crecimiento de la función objetivo. Es decir, determinar cuál es el valor de s para el cual la restricción de ahorro se convierte en

inoperante, o lo que es igual, el precio sombra del ahorro deja de ser positivo. Con esta finalidad se ha obtenido la solución del modelo sin tener en cuenta la restricción de ahorro. El cuadro V recoge los valores de las principales magnitudes asociadas a esta solución. En concreto, cuando $d = 280.000$ millones de pesetas, el valor crítico de s para el cual s^* , es nulo, es 0,301. Valores superiores de s se traducen en un menor nivel de consumo, aunque también en un mayor esfuerzo de acumulación y producción.

CUADRO V

Cuadro Macroeconómico

| Consumo | Inversión | Importaciones | Exportaciones | P.I.B. |
|---------|-----------|---------------|---------------|--------|
| 3,489 | 1,844 | 1002 | 608 | 5701 |

Solución asociada a s^* y $d = 280$

Como puede observarse, la tasa de crecimiento del consumo mejora sensiblemente al dejar el ahorro de constituir una restricción. Aunque el precio sombra de este factor era sensiblemente inferior al de las divisas, los aumentos en el valor de s van asociados a incrementos notables en el valor de la función objetivo. Ello no se debe únicamente a que el valor de la propensión al ahorro sea superior en el año final en relación al inicial, sino a que también lo es durante toda la década intermedia. Es decir, un aumento en el valor de s supone un mayor ahorro, y por tanto, una mayor acumulación de capital durante un período de diez años. Y es esto lo que permite conseguir los importantes crecimientos en el valor de la función objetivo que figuran en el cuadro V.

La figura I representa cuál es el comportamiento del consumo al variar la dotación de divisas, al haberse parametrizado el valor de d . En la misma figura aparecen también indicados los valores críticos de la propensión al ahorro, s^* , asociado a cada valor de la posible financiación exterior. Como se aprecia, los valores críticos de la propensión al ahorro crecen a medida que lo hace la disponibilidad de divisas. Es decir, la productividad del ahorro aumenta cuando se incrementan las disponibilidades de divisas. Es éste un tema sobre el que se vuelve en un epígrafe posterior.

La visión de cómo afecta el comportamiento del ahorro a la solución del problema puede completarse parametrizando el valor de s , permitiendo que éste oscile, por ejemplo, entre 0,10 y 0,40.

Solución asociada a s^* . Dependencia del consumo respecto a la financiación exterior.

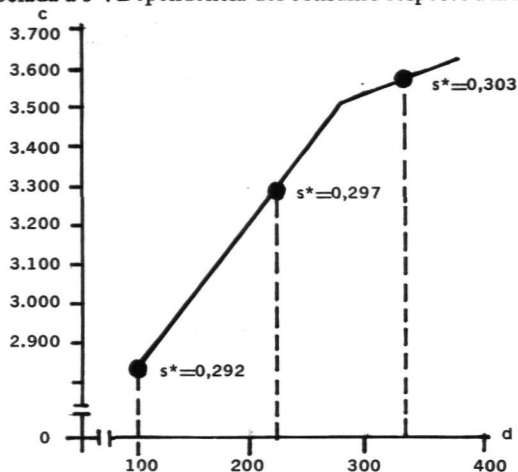


FIGURA 1

La figura 2.a muestra cómo varía el consumo al hacerlo s para distintas cotas de la financiación exterior. Como puede apreciarse, para cada valor de d existe uno asociado de s que maximiza el nivel de consumo. Valores superiores de la propensión al ahorro están asociados a niveles de consumo inferiores, aunque los esfuerzos de acumulación y producción sean superiores. Este tipo de comportamiento tiene un reflejo inmediato en los valores que alcanza el precio sombra del ahorro ante distintos valores de s .

Sensibilidad de la solución respecto a la restricción de ahorro

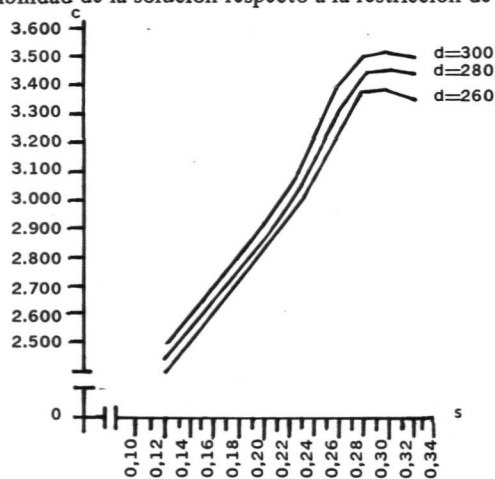


FIGURA 2 (a)

La figura 2.b presenta en ordenadas valores de p^s y abscisas de s , apreciándose cómo el precio sombra del ahorro para $d = 280$ se anula para el valor crítico de s . Cuando se fuerza el problema a que el valor de la propensión media al ahorro sea superior a 0,30, el precio sombra correspondiente toma valores negativos reflejando el tramo decreciente de las funciones representadas en la figura 2.a

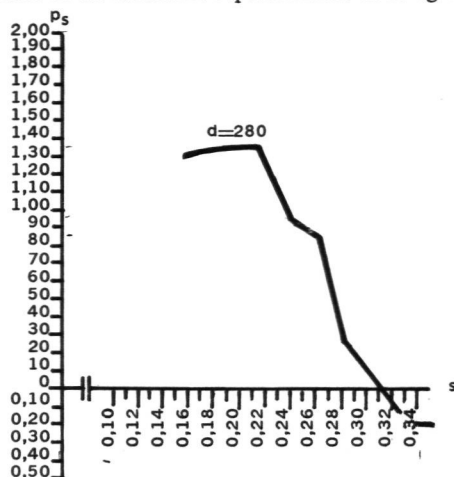


FIGURA 2 (b)

Como resumen del comportamiento observado por el modelo, parece deducirse que el papel de ahorro es limitativo en el entorno de los valores que adopta la propensión al ahorro en la economía española. Consecuencia de lo anterior es que si, por ejemplo, el valor de la propensión al ahorro pasa de 0,20 al 0,24, la tasa de crecimiento del consumo durante la década analizada pasa del 5,2 al 6,1. Sin embargo, como ya se ha visto y se analizará en el siguiente apartado con más detalle, el papel de las divisas es significativamente más restrictivo que el del ahorro.

II.3.2. La Dependencia de la senda de crecimiento respecto a la financiación exterior.

Como ya se ha visto en la solución comentada en el apartado II.2., las divisas constituyen, con gran diferencia, el factor más escaso de la economía. Esta escasez relativa se refleja en el alto valor que alcanza su precio sombra. Con objeto de poder apreciar mejor el papel limitativo de las divisas sobre el crecimiento de la economía, se ha parametrizado la solución respecto a las posibilidades de financiación exterior, computándose la solución del modelo para valores de d comprendidos entre 100 y 380. El cuadro VI resume los valores agregados de las principales magnitudes de

algunas de las múltiples soluciones que se obtienen al efectuar el cálculo anterior. Como puede apreciarse, los cambios en las posibilidades de financiación se traducen en variaciones muy sensibles en los valores de las variables representativas del crecimiento, como el consumo o el producto interior bruto.

CUADRO VI

Sensibilidad de la solución primal respecto a la restricción de divisas ($s = 0,23$)

| d | 100 | 160 | 220 | 280 | 340 |
|---------------------------------|------|------|------|------|------|
| Consumo | 2648 | 2807 | 2966 | 3124 | 3283 |
| Formación Bruta de Capital Fijo | 918 | 1036 | 1153 | 1269 | 1385 |
| Producto Interior Bruto | 4108 | 4317 | 4524 | 4732 | 4939 |

A su vez, la figura 3 muestra la clase de relación existente entre el consumo agregado y la financiación exterior para distintos valores de la propensión media al ahorro. Esta relación es lógicamente monótona creciente, al no existir un tope al consumo que puede ser satisfecho mediante importaciones. El papel restrictivo del ahorro queda reflejado en la figura 3 (a) por la forma en que se desplaza la función $C = C(d)$ al aumentar s . Como se aprecia, las líneas se van acercando a medida que aumenta el valor de s , lo que no refleja más que el decrecimiento de la productividad marginal del ahorro.

Sensibilidad de la solución respecto a la restricción de divisas

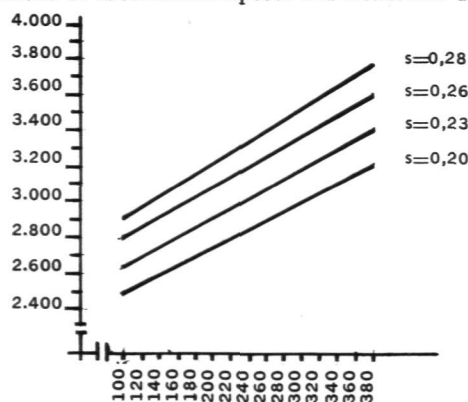


FIGURA 3 (a)

Destaca en la figura 3 (b) el carácter casi lineal que adopta la relación entre la función objeto y la variable d . El muy débil carácter decreciente de la productividad marginal de las divisas en el intervalo analizado no viene más que a corroborar la enorme importancia de la dependencia externa.

Esta misma característica puede apreciarse también en la figura 3b, donde en ordenadas se representa el precio sombra de las divisas y en abscisas la disponibilidad de financiación exterior. El carácter casi lineal de las funciones de la figura 3a se refleja precisamente en la magnitud de los tramos de la figura 3.b.

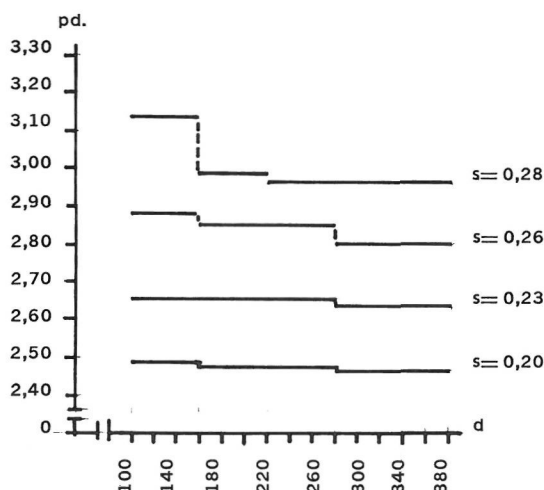


FIGURA 3 (b)

II.3.3. Interrelaciones fundamentales entre ahorro interno y financiación exterior.

Tal como ha quedado claro en los apartados anteriores, la restricción fundamental que limita el crecimiento de la economía española está constituida por el sector exterior, aunque el ahorro sea también un factor limitativo.

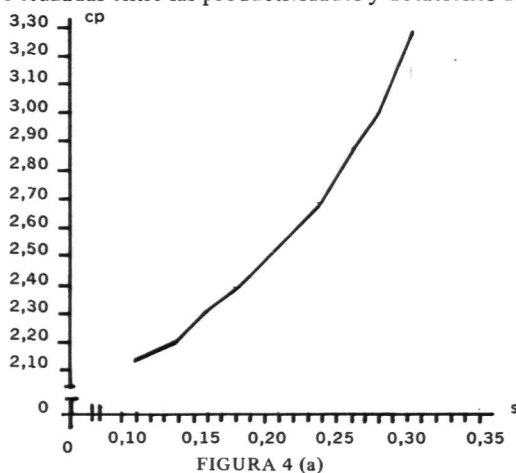
Entre ahorro y divisas existe, por otra parte, una doble e importante relación. Por una parte, un factor puede sustituir al otro y así, por ejemplo, una reducción del ahorro interno puede ser compensado por un incremento en la capacidad de financiación exterior. Este incremento permitirá llevar a cabo las importaciones necesarias para realizar los planes de inversión que hubieran podido acometerse con un mayor ahorro interno. Del mismo modo, una reducción del consumo permitiría dedicar factores productivos a actividades que eran suplidas con importaciones.

Este carácter sustitutivo de la relación entre divisas y ahorro puede comprobarse en la figura 2.a. Como se aprecia un mismo nivel de consumo puede conseguirse disminuyendo la propensión al ahorro siempre que el volumen de financiación exterior crezca adecuadamente.

Sin embargo, esta sustituibilidad entre ahorro interno y financiación exterior no es ilimitada. La financiación exterior no puede sustituir perfectamente y por completo al ahorro nacional. Determinadas actividades de inversión sólo pueden llevarse a cabo con recursos internos, en cuyo caso el ahorro nacional es imprescindible. Del mismo modo, es posible que una determinada actividad de inversión no pueda ser llevada a cabo exclusivamente con ahorro interno y requiera imprescindiblemente la disponibilidad de bienes importados y por tanto de divisas. Una abundante oferta de divisas permite, por un lado, que la movilización de ahorro interno pueda traducirse en planes de inversión que incorporen las cantidades óptimas de bienes de inversión complementarias y, por otro, que puedan realizarse las importaciones de bienes intermedios complementarios necesarios para hacer funcionar más eficazmente cualquier ampliación de la capacidad productiva.

En resumen, entre ahorro y divisas puede existir una importante relación de complementariedad, de forma tal que, por ejemplo, la productividad marginal del ahorro sea tanto mayor cuanto más abundante sea la disponibilidad de financiación exterior. De los resultados que proporciona la solución del modelo parece deducirse la existencia de una importante relación de este tipo entre ambos factores en la economía española. La existencia de este tipo de complementariedad puede comprobarse calculando como resultan afectadas las productividades del ahorro y las divisas al variar la financiación exterior y la propensión al ahorro respectivamente. Las figuras 4 (a) y 4 (b) presentan los valores de p^s y p^d para distintos valores de d y s . El carácter creciente de las funciones representadas en estas figuras, resume precisamente el carácter complementario existente entre ambos factores. De la existencia de esta complementariedad se deduce la conveniencia de fijarse en la relación ahorro interno disponibilidad de divisas, tanto como en las disponibilidades absolutas de cada uno de estos factores.

Relaciones cruzadas entre las productividades y dotaciones de recursos



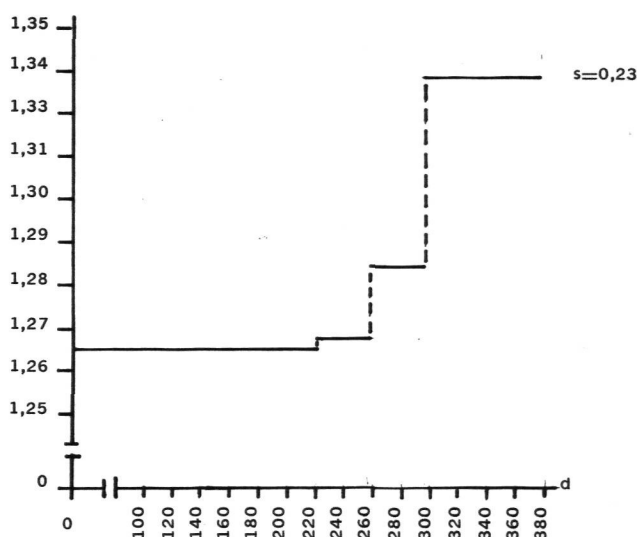


FIGURA 4 (b)

Cuando el valor de la propensión al ahorro es muy bajo, el papel complementario de las divisas respecto al ahorro es escaso, y su misión fundamental es por el contrario la de factor sustitutivo por las funciones que podría desempeñar el ahorro interior. Por esta razón, al aumentar la propensión al ahorro su precio sombra puede incluso subir. Ligeros aumentos del valor de s pueden permitir romper, sin necesidad de financiación exterior adicional, importantes estrangulamientos, y crear incluso un marco adecuado para que otros planes de inversión tengan una productividad superior⁶.

A medida que aumenta el ahorro nacional, se hace más preciso disponer de la adecuada financiación exterior si se quiere llevar a cabo proyectos rentables. En la medida en que parte de los bienes de equipo necesarios para llevar a cabo una inversión y de los bienes intermedios necesarios para que ésta funcione adecuadamente, son importados, los aumentos de ahorro precisarán aumentos complementarios de divisas para que su contribución a la función no disminuya.

En la figura 2.b., que muestra la relación existente entre p^s y s para un nivel dado del déficit comercial, el valor del precio sombra del ahorro disminuirá tanto más cuanto mayor sea el grado de complementariedad entre ambos factores.

En relación con este punto es importante comprobar cómo los aumentos en la propensión al ahorro pueden ejercer su impacto positivo sobre la función objetivo a través del efecto que ello puede suponer en la disponibilidad de divisas. En efecto,

6. Ver Clark (1970).

un aumento de s no sólo significa una mayor disponibilidad de recursos interiores canalizables hacia la acumulación sino también una liberación de divisas, con su alto precio sombra, de actividades como las de importación o incluso producción de estos bienes, que ahora pueden ser utilizadas en la ejecución de planes de inversión.

En función de este tipo de complementariedad puede comprenderse, también más fácilmente, los mecanismos mediante los cuales una variación de cualquiera de estos dos recursos, por ejemplo, el ahorro, afecta a la tasa de crecimiento. Esta última puede expresarse mediante la conocida expresión harrodiana

$$g = \frac{s}{k} \quad [9]$$

donde k representa la relación incremental capital-producto.

Un valor superior de la propensión al ahorro puede permitir aprovechar más eficientemente la disponibilidad del otro factor escaso, las divisas. Esta mayor eficacia de ambos factores se traduce en una relación incremental capital-producto inferior, lo que junto al aumento del numerador de [9] se traduce en un incremento en el valor de g , tanto mayor para cada incremento de s cuanto mayor sea el grado de complementariedad entre divisas y ahorro.

La figura 5 muestra precisamente cómo resultan alteradas las relaciones incrementales capital/producto, k , cuando aumenta la propensión al ahorro o la capacidad de financiación exterior.

Relaciones incrementales capital - producto óptimas y dotación de recursos

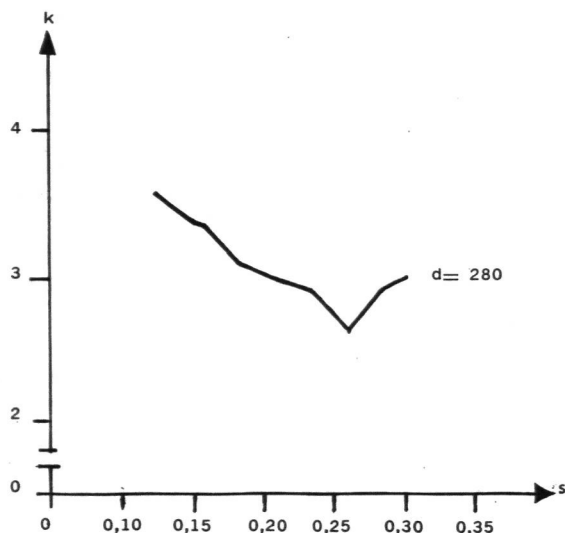


FIGURA 5 (a)

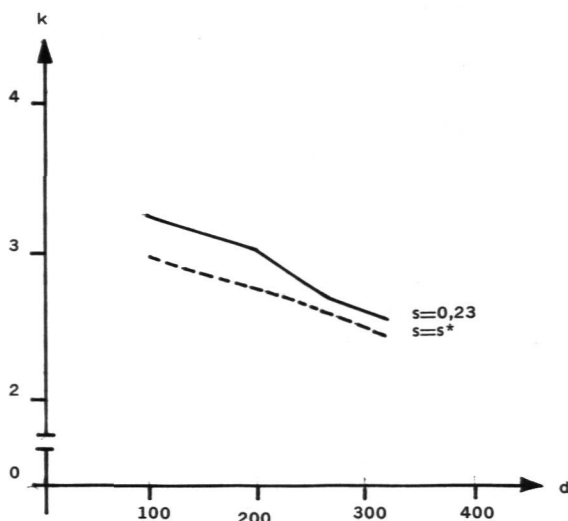


FIGURA 5 (b)

II.4. Conclusiones

Se ha mostrado en las páginas anteriores como la disponibilidad de financiación exterior constituye con mucho la limitación fundamental del crecimiento de la economía española.

Si se supone la existencia de una relación capital-producto determinada, el incremento de producto que se pretenda conseguir determinará el nivel de ahorro necesario para conseguirlo. Si, simultáneamente existe una relación importación-producto, quedará también determinado el nivel mínimo de importaciones del que es preciso disponer. En el caso de que la economía padezca de una escasez de divisas que imposibilite la consecución de ese volumen de importaciones, el incremento planeado en la producción no podrá ser alcanzado. Este tipo de estrangulamiento puede dar lugar, lógicamente, a que los incrementos en el nivel de ahorro no se traduzcan en un aumento de la tasa de crecimiento, sino, por el contrario, únicamente en una elevación del nivel de actividad.

Se ha visto también como el ahorro constituye también, aunque con menor intensidad que las divisas, un factor limitativo en el entorno de los valores que su propensión media adopta en la economía española.

Otro aspecto muy importante lo constituye la naturaleza de la relación existente entre divisas y ahorros. Se ha encontrado que entre ambos factores existe una importante relación de complementariedad, de forma tal que la productividad de cada uno de ambos factores viene muy condicionada por la disponibilidad existente

del otro. El modelo ha permitido estudiar también cual es el entorno del valor crítico del ahorro para distintas posibilidades de financiación externa. Se deduce de ello que el diseño de la estrategia óptima de crecimiento ha de tener muy en cuenta la elección de la relación ahorro interno/disponibilidad de divisas más adecuada. Esta relación determinará en forma decisiva el valor productividad de cada uno de los factores y, a su vez, el de las relaciones capital/producto más adecuadas. La relativamente amplia desagregación del modelo permite además estudiar, mediante su sistema dual, la forma en que el papel de los distintos sectores puede resultar afectado por las distintas disponibilidades de recursos.

Finalmente, señalaremos algunas de las vías de perfeccionamiento y de posible explotación que ofrece el modelo, varias de las cuales como se ha señalado anteriormente, ya se han desarrollado⁷. Por una parte, y en vista del papel que la inelasticidad de exportaciones puede desempeñar en la existencia de la restricción de financiación exterior, resultaría interesante perfeccionar la explicación de los condicionantes de las exportaciones. Una aplicación interesante consiste en considerar más de una alternativa tecnológica, de forma que se recojan, por ejemplo, los efectos de políticas alternativas de sustitución de importaciones. Igualmente, y en la medida en que el encarecimiento de los precios de los crudos petrolíferos puede haber alterado sustancialmente los resultados obtenidos, parece interesante recoger en el modelo los efectos directos e indirectos de tal elevación de precios sobre el crecimiento potencial de la economía.

*Facultad de Económicas
Universidad Complutense*

BIBLIOGRAFIA

1. CHENERY, H. (1971). "Studies in Development Planning". Harvard University Press. Cambridge, Massachussetts.
2. CLARK, O. (1970) "Planning Import Substitution". North-Holland. Amsterdam.
3. EVANS, D. (1972) "A General Equilibrium Analysis of Protection: The Effect of Protection in Australia" North-Hollans. Amsterdam.
4. FANJUL, O. (1977) "Un Modelo de Optimización para el Estudio de las Condiciones de Crecimiento de la Economía Española". Próxima publicación.
5. FOXLEY, A. (1975) "Estrategia de Desarrollo y Modelos de Planificación". Fondo de Cultura Económica. México.
6. GALE, D. (1960) "The Theory of Linear Economic Models". McGraw-Hill. New York.
7. MANNE, A. (1966) "Key Sectors of the Mexican Economy 1962-1972". The John Hopkins Press. Baltimore.
8. WEISSKOPF, T. (1971) "Alternative Patterns of Import Substitution in India". Trabajo recogido en Chenery (1971).

7. En Fanjul (1977) aparecen las distintas ampliaciones del modelo.